

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТУ "ЛЬВІВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА"**

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота № 6

з дисципліни

“Дискретна математика”

Виконала:

студентка групи КН-114

Гудима Анастасія

Викладач:

Мельникова Н.І.

Львів - 2019

Тема. Генерація комбінаторних конфігурацій.

Мета. Набути практичних вмінь та навичок при комп'ютерній реалізації комбінаторних задач.

Завдання варіанту №5 з додатку 1

1. Скільки різних кілець, що світяться, можна утворити, розмістивши по колу 10 різнокольорових лампочок (кілця вважати однаковими, якщо послідовність кольорів одна й та сама)?

2. На дев'яти картинках записані цифри 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (на кожній картці по одній цифрі). Беруть чотири картки і складають з них чотирицифрове число. Скільки різних чисел можна отримати таким чином?

3. Скільки існує трикутників, довжини сторін яких мають одне з таких значень: 4, 5, 6, 7 см?

4. Скільки різних правильних нескоротних дробів можна скласти з чисел 2, 5, 7, 11, 15, 17, 19, 23, 25 так, щоб у кожен дріб входило два числа?

5. Скільки п'ятицифрових чисел можна утворити з цифр 2, 3, 6, 7, 8 (без повторення) так, щоб парні цифри не стояли поруч?

6. Скількома способами можна розкласти 28 різних предметів у чотири однакові ящики так, щоб у кожному з них опинилося по 7 предметів?

7. Знайти кількість цілих додатних чисел, що не більше 1000 і не діляться на жодне з чисел 6, 7 і 15.

Розв'язок

1. $9! = 362880$

2. $A_9^4 = \frac{9!}{5!} = 3024$

3. $C_6^3 = 20$

4. $A_9^2 = 72; \frac{72}{2} - 3 = 33$

5. $P_3 * P_2 = 12$

6. $\frac{28!}{(7!)^4}$

7. $1000/6 = 166; \quad 1000/7 = 142; \quad 1000/15 = 66$
 $1000/(6*7) = 23; \quad 1000/(6*15) = 11; \quad 1000/(7*15) = 9; \quad 1000/(6*7*15) = 1$
 $166+142+66-(23+11+9)+1 = 332$
 $1000-332 = 668$

Завдання варіанту №5 з додатку 2

Задані додатні цілі числа n та r . Побудувати у лексикографічному порядку всі розміщення з повтореннями із r елементів множини $\{1, 2, \dots, n\}$.

Побудувати розклад $(x + y)^7$.

Розв'язок

```
#include <iostream>
#include <math.h>

using namespace std;

int zapys (int n, int r, int* arr)
{
    for (int i=1;i<=n;i++)
    {
        arr[i-1]=i;
    }
    cout<<"Your array A = { ";
    for (int i=0;i<n;i++)
    {
        cout<<arr[i]<<" ";
    }
    cout<<"\n";
    return arr[n];
}

bool next_set(int *a, int n, int r)
{
    int j = r - 1;
    while (j >= 0 && a[j] == n)
        j--;
    if (j < 0)
        {return false;}
    if (a[j] >= n)
        {j--;}
    a[j]++;

    if (j == r - 1)
        {return true;}
    for (int k = j + 1; k < r; k++)
        {a[k] = 1;}
    return true;
}

void Print(int *a, int r)
{
    static int num = 1;
    cout << num++ << ": ";
    for (int i = 0; i < r; i++)
        cout << a[i] << " ";
    cout << endl;
}

int fact(int z)
{
    if(z < 0)
        return 0;
    if (z == 0)
        return 1;
    else
        return z * fact(z - 1);
}

int combinacija(int a, int b)
{
    int c,s;
    s = a-b;
```

```

        c = fact(a) / (fact(s) * fact(b));
        return c;
    }

int binom(int n)
{
    cout<<combinacija(n,0)<<"*x^"<<n;
    int j=n;
    for (int i=1;i<n;i++)
    {
        cout<<" + "<<combinacija(n,i)<<"*x^"<<j-1<<"*y^"<<i;
        j--;
    }
    cout<<" + "<<combinacija(n,n)<<"*y^"<<n<<endl;
}

int main()
{
    int n,r,f;
    cout<<"Enter how many elements will be in array: ";
    cin>>n;
    while (n<=0 || n>100)
    {
        cout<<"Try again please."<<endl;
        cout<<"Enter how many elements will be in array: ";
        cin>>n;
    }
    cout<<"Enter quantity of elements in replaces: ";
    cin>>r;
    while (r<=0 || r>100)
    {
        cout<<"Try again please."<<endl;
        cout<<"Enter how many elements will be in array: ";
        cin>>r;
    }
    int* arr = new int[n];
    zapys (n, r, arr);
    f = pow(n, r);
    cout<<"Number of replaces: "<<f<<endl<<endl;

    int* a = new int[f];
    for (int i = 0; i < f; i++)
        {a[i] = 1;}
    Print(a, r); //перше розміщення
    while (next_set(a, n, r))
        Print(a, r); //aci перша

    //binom
    cout<<"\n\n(x+y) ^7\n";
    int k=7;
    cout<<"(x+y) ^7 = ";
    binom(k);

    return 0;
}

```

Enter how many elements will be in array: 3

Enter quantity of elements in replaces: 3

Your array A = { 1 2 3 }

Number of replaces: 27

1: 1 1 1

2: 1 1 2

3: 1 1 3

4: 1 2 1

5: 1 2 2

6: 1 2 3

7: 1 3 1

8: 1 3 2

9: 1 3 3

10: 2 1 1

11: 2 1 2

12: 2 1 3

13: 2 2 1

14: 2 2 2

15: 2 2 3

16: 2 3 1

17: 2 3 2

18: 2 3 3

19: 3 1 1

20: 3 1 2

21: 3 1 3

22: 3 2 1

23: 3 2 2

24: 3 2 3

25: 3 3 1

26: 3 3 2

27: 3 3 3

$(x+y)^7$

$(x+y)^7 = 1*x^7 + 7*x^6*y^1 + 21*x^5*y^2 + 35*x^4*y^3 + 35*x^3*y^4 + 21*x^2*y^5 + 7*x^1*y^6 + 1*y^7$

Process returned 0 (0x0) execution time : 5.806 s

Press any key to continue.

Enter how many elements will be in array: -1

Try again please.

Enter how many elements will be in array: 0

Try again please.

Enter how many elements will be in array: 300

Try again please.

Enter how many elements will be in array: 4

Enter quantity of elements in replaces: 2

Your array A = { 1 2 3 4 }

Number of replaces: 16

1: 1 1

2: 1 2

3: 1 3

4: 1 4

5: 2 1

6: 2 2

7: 2 3

8: 2 4

9: 3 1

10: 3 2

11: 3 3

12: 3 4

13: 4 1

14: 4 2

15: 4 3

16: 4 4

$(x+y)^7$

$(x+y)^7 = 1*x^7 + 7*x^6*y^1 + 21*x^5*y^2 + 35*x^4*y^3 + 35*x^3*y^4 + 21*x^2*y^5 + 7*x^1*y^6 + 1*y^7$

Process returned 0 (0x0) execution time : 9.941 s

Press any key to continue.

Висновок: на цій лабораторній роботі я набула практичних вмінь та навичок при комп'ютерній реалізації комбінаторних задач.